Boll. Soc. Hist. Nat. Balears, 31 (1987): 123-142 Palma de Mallorca.

ESTUDI BIOSEDIMENTOLÒGIC DE L'ESTANY DE SA BARCASSA DE L'ALBUFERETA DE POLLENÇA (MALLORCA)

J.J. FORNOS[1] i V. FORTEZA[2]

PARAULES CLAU: albufera, colmatació, paleoecologia.

KEY WORDS: salt marsh, paleoecology.

RESUM: L'albufereta és una zona humida, amb llacunes i canals d'una extensió aproximada de 400 Ha, situada a l'extrem sèptentrional de l'Illa de Mallorca, És separada de la mar per una barra arenosa dunar d'ordre hectomètric. L'estudi biosedimentològic portat a terme a l'estany de Sa Barcassa amb l'anàlisi de la fracció arena dels vuit sondatges efectuats, ha permès diferenciar cinc facies sadimentàries. L'estudi dels components efectuat mostra una composició biogènica que oscil·la entre el 69 i el 79%. Els principals components de la fracció litoclàstica són els fragments de roques calcàrees i els sediments lutític-argilosos. Els components biogènics estan representats de forma principal pels bivalves, ostràcodes, gasteròpodes i foraminífers. La relació entre els grups i les fàcies diferenciades permeten concretar una evolució sedimentària de colmatació de l'estany.

ABSTRACT: BIOSEDIMENTOLOGIC STUDY OF SA BARCASSA LAGOON IN THE ALBUFERETA OF POLLENÇA. L'Albufereta is a wet land of an extension of 400 Ha in the north of the island of Mallorca. It has several lagoons and channels and is separated from the sea (Pollença Bay) by a sand barrier of eolianite dunes. Eight cores have been studied in Sa Barcassa lagoon. The sand-size fraction of these cores allows to distinguish five sedimentary facies. All the facies have bioclastic contents ranging from 69 to 97%. Lithoclastic components are limestone of Bivalvia, Ostracoda, Gastropoda and Foraminifera. The relationships between faunal contents and sedimentary facies show thet, the sedimentary evolution of the lagoon is by filling of the lagoon.

[1] Departament Ciències de la Terra. Univ. Illes Balears.
[2] Departament Biologia i C.S. Univ. Illes Balears.

INTRODUCCIÓ

L'Albufereta de Pollença (figura 1) és una zona humida situada a l'extrem sudoccidental de la badia del mateix nom que s'obre a la mar oberta cap el NE. És situada a l'extrem septentrional de l'illa de Mallorca, la més gran de l'arxipèlag Balear.

L'Albufereta, en sentit ampli, abarca una extensió de 400 Ha que estan ocupades per llacunes, un sistema de canals (alguns dels quals són artificials) que les uneix i un sol canal de comunicació amb la mar. La resta està ocupada per aiguamolls que han estat utilitzats en alguns moments com a zones de conreu (LLOBERA *et al.*, 1986).

Els aports d'aigües dolces que alimenten l'Albufereta són aportats per quatre torrents: torrent del Rec, torrent de sa Marina, torrent de can Roig i torrent de can Sanet. Aquests torrents presenten un fluxe molt irregular, estacional, determinat pel règim pluviomètric.

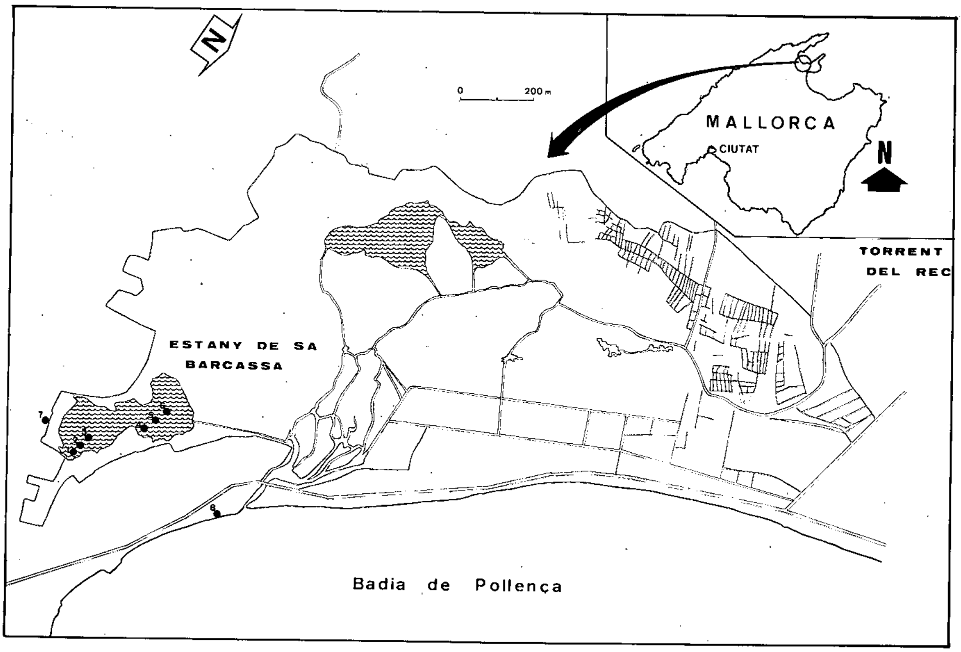


Fig. 1.– Situació i sistema de canals i llacunes de l'Albufereta de Pollença. Els punts representen els sondatges efectuats.

Channels and lagoon of L'Albufereta of Pollença. Dots mark the core location.

Les dades climatològiques de la zona són les característiques d'un clima mediterrani litoral en el que coincideixen els mínims pluviomètrics amb els màxims tèrmics.

El valor mig pluviomètric de la conca drenada pels torrents que aboquen les seves aigües a l'Albufereta és de 800 a 1000 mm/any. El règim de vents predominants són del N i NE amb una mitjana anual de velocitat de 12 Km/h. La temperatura oscil·la entre els 21.5°C de mitjana a l'estiu fins els 12.8°C de mitjana a l'hivern, amb una mitjana anual de 17.2°C (CENTRE METEOROLÒGIC DE BALEARS, 1980-85).

A l'hidrograma de la figura 2, s'observa la variació estacional del règim pluviomètric. Hi són representats els valors de l'oscil·lació mitjana mensual del cabal i la precipitació en el cas del torrent del Rec, el més important (SERVEI HIDRÀULIC DE BALEARS, 1980).

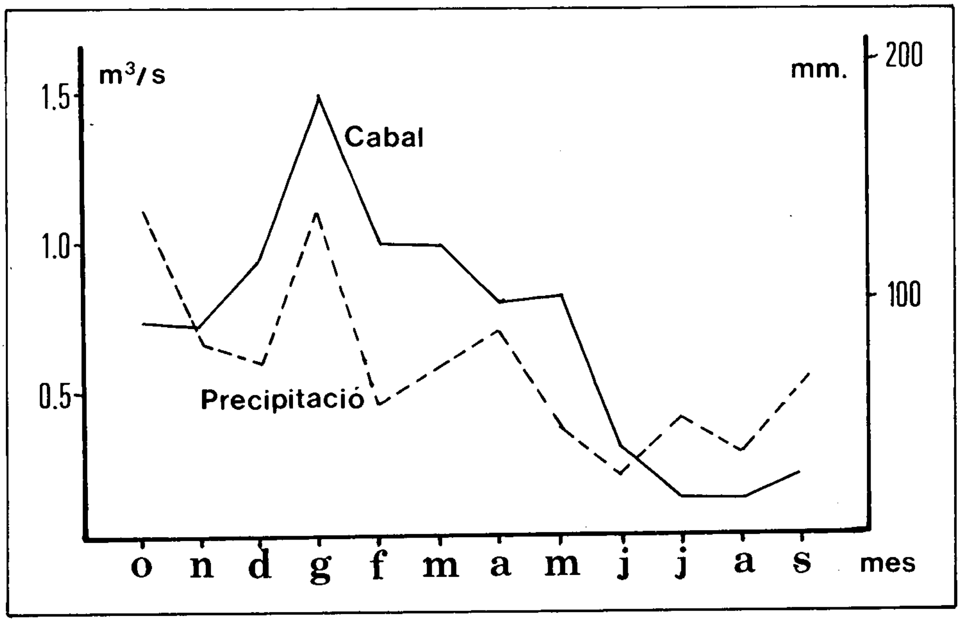


Fig. 2.- Variació estacional del règim pluviomètric a la badia de Pollença. S'hi representen l'oscil·lació mitjana mensual del cabal i la precipitació en el cas del torrent del Rec (basat en dades del Servicio Hidráulico de Baleares, 1980).

Seasonal variation of raintall of Pollença Bay. Monthly variations of flow in the torrent del Rec are represented according to the datas of the Servicio Hidráulico de Baleares (1980).

Aquest torrent presenta un flux major i un cabal més regular que la resta dels torrents, degut a la surgència d'aigües salobres continua durant tot l'any, juntament amb la seva proximitat a la línia de costa que fa que en línies generals el conjunt de les aigües de l'Albufereta siguin salobres (4-8.9 gr Cl/l), (tota la zona de l'Albufereta queda a menys de 900 m de la línea de costa).

La xarxa de drenatge comunica a la mar tan sols per un punt que es localitza a l'estreta franja arenosa (barra) de 100 a 200 m d'amplada que separa la mar de l'Albufereta.

L'àrea total drenada pels torrents abans esmentats és de 5440 Ha, el 70% de les quals correponen a zones d'altures inferiors als 100 m cobertes per dipòsits al·luvionars recents que són utilitzades normalment per al conreu. El 30% restant correspon a les elevacions de la serra de Tramuntana formades essencialment per materials calcaris i dolomítics d'edat juràssica i miocena, i argiles i guixos amb algunes roques volcàniques bàsiques pertanyents al Triàssic superior.

S'ha concretat l'estudi biosedimentològic de l'Albufereta en l'estany de sa Barcassa, degut a la seva facilitat d'accés, per la seva proximitat a la línea de costa i per ser el de major extensió.

L'estany de sa Barcassa (figura 1) presenta una forma lleugerament rectangular paral·lela a la costa. El fons de l'estany és pla en tota la seva extensió i la seva profunditat no supera en cap punt els 0.4 m. Això és el resultat de la colmatació de la llacuna per la deposició de la matéria orgànica i dels sediments, tan terrígens com bioclàstics. La composició de la matèria orgànica resulta del seu orígen fanerogàmic (*Ruppia, Arthrocnemum, Phragmites australis*), algal (*Enteromorpha, Cladophora, Lamprothamnium papulosum*) i animal, en proporcions variables.

Els paràmetres morfomètrics de l'estany es poden observar a la taula 1.

L'estany vé delimitat en la seva vora oriental per la barra arenosa que el separa de la badia, en la seva vora meridional per zones d'aiguamolls i de conreu guanyades a l'albufera, i en la seva vora septentrional per aiguamolls,

Taula 1.– Paràmetres morfomètrics de l'estany de Sa Barcassa a l'Albufereta de Pollença.

Morphometric parameter of Sa Barcassa lagoon of l'Albufereta of Pollença.

Superfície (A) Ha.	5.06
Prof. màxima (Zm) cm.	40.00
Longitud màxima (1) m.	365.00
Amplada màxima (b) m.	190.00
Perímetre (L) m.	1230.00

essent en aquest punt on hi surt l'únic canal d'entrada/sortida de l'estany que comunica amb la xarxa de canals.

Les aigües de l'estany són tranquiles. En l'època de forts vents estan terboloses al posar-se sediment en suspenssió.

Els voltants de l'estany estan dominats per la vegetació halòfil·la, amb espècies com *Arthrocnemum fruticosum, Halimione portulacoides, Artemisia sp., Salicornia sp., Triglochin sp.,* etc. Aquest marcat caràcter halòfil és conseqüència de la influència marina sobre la llacuna, tan per l'entrada directa d'aigua salada a través del sistema de canals, impulsada pel vent, o bé per la possible existència de filtracions en el centre de la llacuna, no confirmades.

El fons de l'estany està recobert per la fanerògama *Ruppia maritima var. brevirrostris.* (espècie típicament eurihalina i euritèrmica) i per extensos tapissos de *Lamprothamnium papulosum* espècie característica d'aigües salobres o salades, tranquiles situades sota la influència directa o indirecta de la mar, somes i amb un gradient de salinitat creixent en el temps (CORILLION, 1975).

En els mesos d'estiu als que els aports d'aigüa es redueixen i l'evaporació és elevada, la vegetació submergida arriba a la superfície, i es desseca completament en les zones menys fondes.

La ictiofauna està representada per espècies migratòries (*Anguilla anguilla*), espècies limnètiques sedentàries (*Gambusia affinis*) i espècies marines sedentari-estacionals (*Liza sp.*) (DEMESTRE *et al.*, 1977).

El quimisme de les aigües s'ha estudiat realitzant tres mostratges estacionals durant els mesos de Gener, Abril i Juliol del 1986 en un punt situat al centre de l'estany, analitzant diferents paràmetres químics (alcalinitat, pH, oxígen dissolt, conductivitat, clorinitat i nutrients) i biològics (pigments).

Per la seva clorinitat es pot classificar com una llacuna d'aigüa salobre polihalina amb unes oscil·lacions de conductivitat de 17.6 $mS.cm^{-1}$ a 38.5 $mS.cm^{-1}$. En els mesos d'estiu, en que la profunditat és escassament de 10 a 15 cm, amb una gran deposició de matèria orgànica, unes temperatures elevades i una escassa circulació, el percentatge de saturació d'oxígen dissolt només arriba a un 17.9% Els valors de clorofil·la "a" varien de 1.2 mg m^{-3} a 18.3 mg m^{-3} que juntament amb els nivells de nutrients indiquen que es tracta d'aigües mesotròfiques.

OBJECTIUS

Els objectius plantejats en aquest apartat consisteixen en la caracterització de la fracció arena dels sediments d'una zona de transició (badia-plana al·lu-

vial), i en l'evolució biosedimentològica que es dóna en aquest tipus d'ambients, és a dir, una alternança successiva de les influències d'aigües dolces i aigües salades que es tradueix en la variació de composició biogènica dels sediments; i observar la seqüència sedimentària deguda a tots aquests processos.

METODOLOGIA

La metodologia emprada per aconseguir aquests objectius va ser la d'efectuar una sèrie de vuit sondatges (la seva localització es pot observar a la figura 1) dels quals sis es van fer a l'estany de sa Barcassa amb una distribució radial, i els altres dos a la barra de separació. El mètode de perforació que es va emprar, només va permetre arribar a un metre de profunditat. Consistia en clavar mitjançant percussió amb una maça manual de 3 Kg, un tub de PVC de 50 mm de diàmetre per dos metres de llarg i amb una gruixa de 4 mm, que era girat uns graus a cada cop per aconseguir una millor penetració, i una major facilitat alhora de treure'l. Una vegada clavat del tot es va procedir a tapar la boca superior amb un tap de suro per tal de fer el buit i estirar el tub amb el testimoni dins. Una vegada en el laboratori, mitjançant una serra elèctrica, es van obrir els tubs, precintant una meitat, i utilitzant l'altre per a fer fotografies i després agafar les mostres per a fer l'anàlisi de la seva composició.

Les mostres van ser preses de forma representativa de tots els nivells observats, excepte en el sondatge AL-5, el més llarg i complet, en el que es va fer un mostreig sistemàtic cada 5 cm.

Es va estudiar la granulometria de la fracció arena, mitjançant l'ús de tamissos (amb diàmetre de malla 2000, 1000, 500, 250, 125 i 63 micres). Es va determinar el contingut de carbonat mitjançant el mètode del calcímetre de Bernad (VERDAGUER, 1983), i es van estudiar els components de la fracció arena mitjançant l'observació al binocular, centrant-se aquest estudi principalment en els components bioclàstics.

El comptatge dels components es va fer per a les fraccions de 125, 250, 500, 1000 i 2000 micres comptant un mínim de 500 punts per fracció. La composició total per cada mostra va ser obtinguda a partir del comptatge per fraccions i del pes de cada fracció, resultant un comptatge final ponderat que va ser eleborat estadísticament efectuant-se l'anàlisi factorial dels components principals.

RESULTATS

La composició de la fracció arena és eminenment biogènica amb un percentatge mig de 85.6%, mostrant molt poca variació tan taxonòmica com específica.

Els principals components per ordre d'importància són els bivalves amb un 28.69% (amb un valor màxim de 65 i un mínim de 0), els ostràcodes amb un 27.38% (amb un valor màxim de 50 i un mínim de 1), els gasteròpodes amb un 11.08% (amb un màxim de 20 i un mínim de 0) i els foraminífers amb un 6.42% (amb un valor màxim de 14 i un mínim de 0). Els fragments bioclàstics indiferenciats juntament amb altres components biogènics comprenen un 9%, amb valors que oscil·len entre un 17 i un 5%. La resta dels components (un 17.43%) estan formats, principalment, per litoclasts de fragments de roques calcàries, quars i restes piritizats.

Dins dels bivalves s'han reconegut tres espècies que són:

Cerastoderma glaucum

Abra alba

Loripes lacteus

En el cas de *Cerastoderma glaucum* és característica una variació de la grossària de la copinya en relació amb la salinitat: disminució amb l'augment d'aquesta (PARENZAN, 1974; MARGALEF, 1974; WOLOWICZ, 1986).

L'únic gasteròpode present ha estat *Hydrobia cf. acuta.* Els foraminífers estaven representats majorment per *Ammonia becarii.* Dels ostràcodes no s'ha identificat cap de les espècies presents.

El grau de conservació de tots els components biogènics era bo, observant-se pràcticament sempre totes les ornamentacions i presentant un grau de trencament molt feble.

Els resultats de l'anàlisi dels components principals efectuat mitjançant el programa d'ordinador BMDP (que realitza els càlculs dels paràmetres estadístics fonamentals, els coeficients de correlació entre les diverses variables, components principals i anàlisi d'associacions) en el Laboratori de Càlcul de la U.I.B. han permès identificar una sèrie d'associacions i de classes de sediment.

Els factors 1 i 2 són vàlids doncs representen el 55.6% de la variança total (OLADE *et al.,* 1979).

El primer factor ve definit de forma positiva per la presència principalmente de terrígens (quars, litoclasts calcaris i restes vegetals), mentres que de forma negativa hi intervé principalment el contingut en $CaCO_3$ juntament amb la presència de bivalves i gasteròpodes.

Aquest primer factor que explica un total del 37.7% de la variança total representa la influència relativa de la sedimentació terrígena, és a dir, externa, i la sedimentació carbonatada, majoritàriament originària del mateix sistema en el qual s'ha depositat.

El segon factor, que explica un 18.7% de la variança total, vé definit de forma positiva en primer lloc per la profunditat, seguida per la presència de bivalves, de litoclasts calcaris, quars i altres roques, que presenten una correlació inversa amb la presència d'ostràcodes, gasteròpodes i oogonis de caròfites.

Aquest segon factor pot representar la diferenciació de la sedimentació biogènica deguda al canvi de les condicions ambientals (ambient reductor, variació de la salinitat, etc.).

En la representació dels tipus principals de fàcies sedimentàries sobre el pla definit pels factors 1 i 2 que s'observen a la figura 3, s'hi poden observar ben agrupades les mostres que se sitúen dins dels quatre tipus diferents de fàcies definides (Fàcies B-E), a les que s'hi ha d'afegir una cinquena, la Fàcies A que es correspon amb els nivells superficials amb un elevat contingut en matèria orgànica que no ha estat analitzada mitjançant l'anàlisi factorial de components principals.

Les fàcies dels trams D i E corresponen a la major influència terrígena que queden clarament separades de les altres dues facies pel factor 1.

Les fàcies B i C que no estan massa afectades pel factor 1 que diferencia la sedimentació carbonatada de la terrígena, estan en el lloc que els correspondria a l'ésser sediments d'albufera restringida, en la que la sedimentació mostra una clara interació entre els terrígens aportats pels torrents que drenen a l'albufera i la producció carbonatada biogènica dels organismes que viuen a l'albufera.

Les condicions ambientals que es manifesten en la presència o absència de determinats components biogènics i sobretot de la seva abundància, és el que marca el factor 2, que ens separa clarament la fàcies B de la C. En la B hi ha un predomini dels ostràcodes, gasteròpodes i oogonis de caròfites, mentres que en la C els bivalves són els predominants.

Fàcies sedimentàries

A la figura 4 es poden observar els vuit sondatges efectuats dins dels quals s'hàn diferenciat les cinc fàcies sedimentàries,enumerades de sostre a base amb les lletres A, B, C, D i E, i que mostren una seqüència que vé representada a la figura 5.

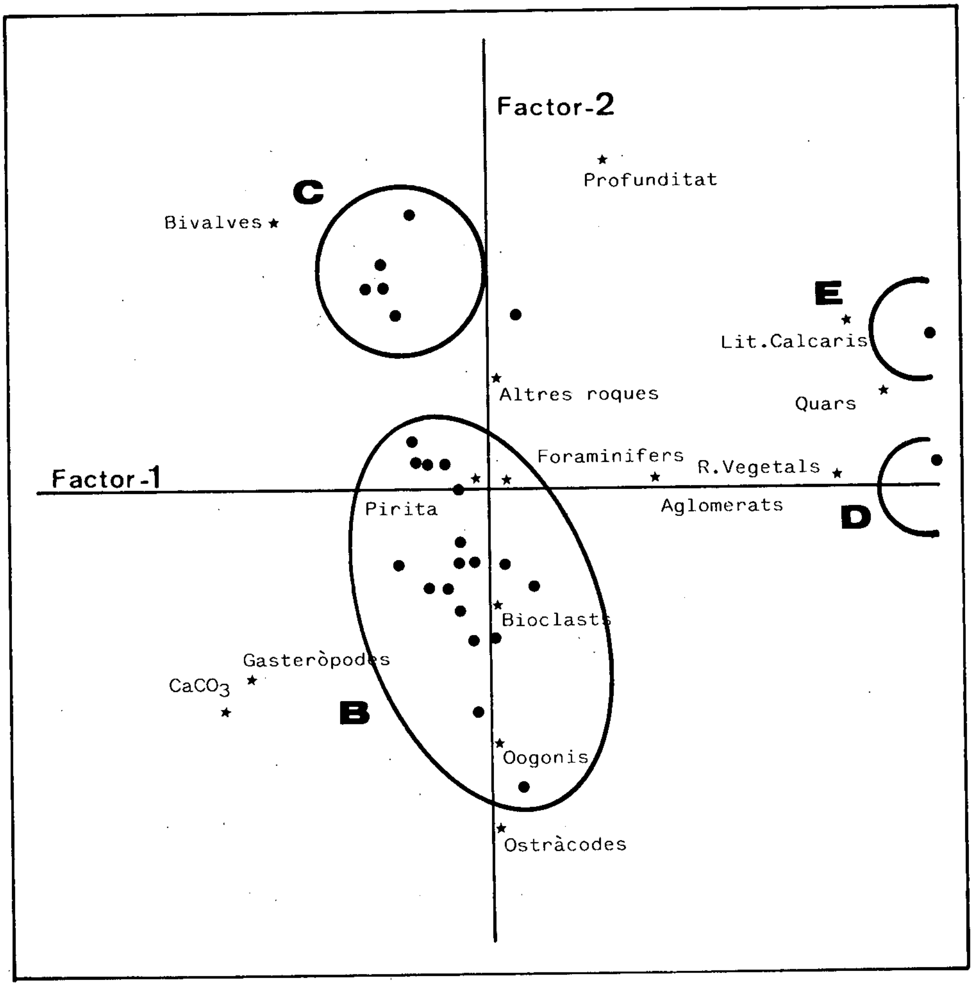


Fig. 3.- Representació gràfica dels tipus de sediments diferenciats en l'anàlisi factorial de components principals.

Main components factorial analysis of the sedimentary facies.

La FÀCIES A o superior correspon a un nivell format per l'acumulació de matéria orgànica (principalment vegetal) i argiles fètides que mostren un color totalment negre.

La FÀCIES B està formada per argiles i llims grisos amb algunes intercalacions d'arenes de gra molt fí amb copinyes, especialment de bivalves, flotant

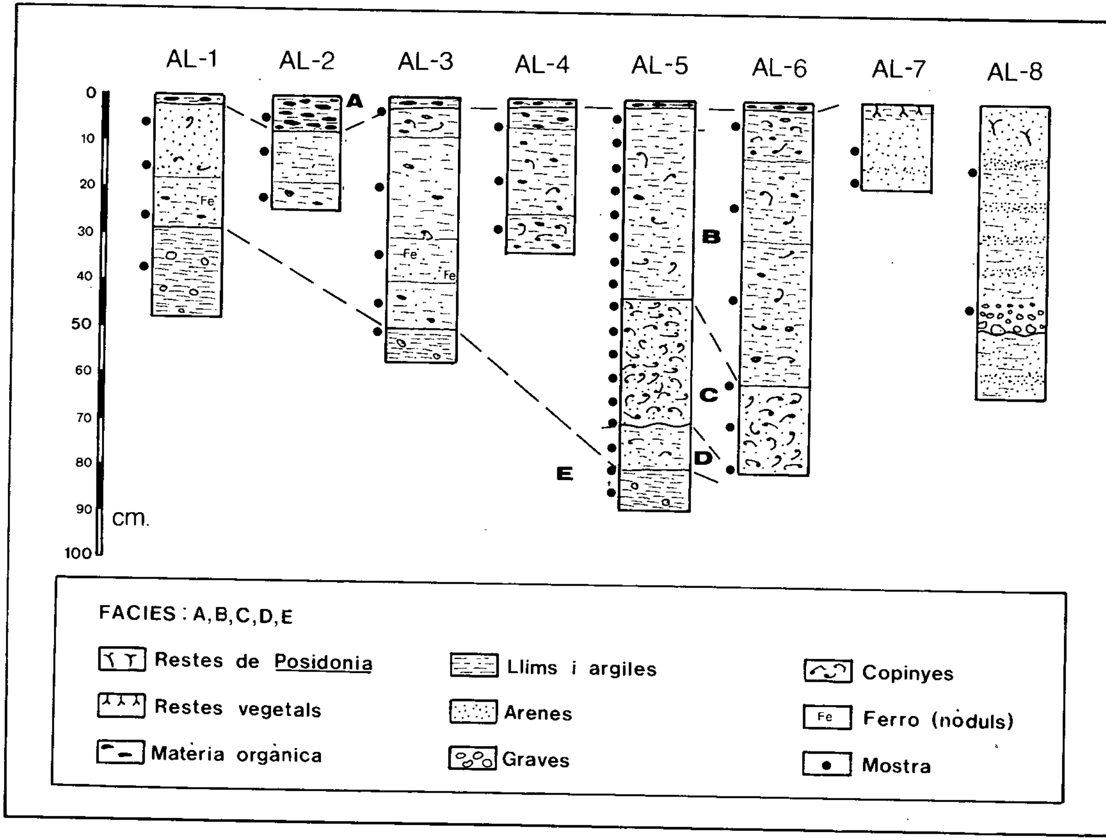


Fig. 4.– Columnes sintètiques dels sondatges efectuats a l'Albufereta de Pollença amb la representació de les fàcies diferenciades, les característiques de les quals es poden observar a la figura 5. La situació dels sondatges està representada a la figura 1.

Sintetic logs of the cores obtained from L'Albufereta of Pollença. Sedimentary facies characteristics can be observed in figure 5. Core location in figure 1.

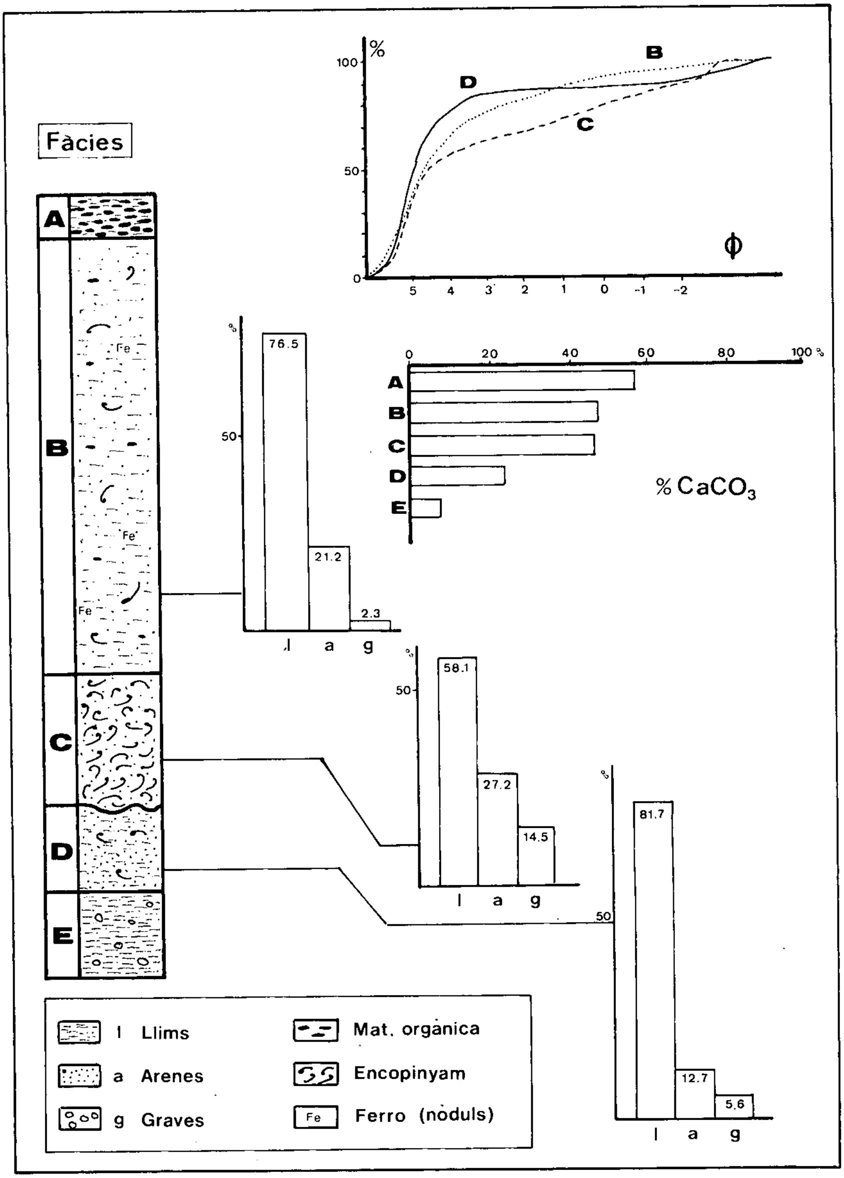


Fig. 5.– Seqüència i fàcies sedimentàries de l'Estany de Sa Barcassa a l'Albufereta de Pollença.

Sedimentary facies and sequences of Sa Barcassa lagoon in l'Albufereta of Pollença.

(tan trencades com senceres) que puntualment mostren nuclis ferruginitzats i taques negres de matèria orgànica. La textura d'aquest nivell correspondria a un *floatstone* (WILSON, 1975).

La FÀCIES C està formada per un encopinyam principalment de fragments de bivalves, en una matriu arenosa llimosa de color gris, amb una textura *rudstone*

La FÀCIES D està formada per argiles i llims negres amb fragments de copinyes flotant (principalment bivalves) que donen una textura *floatstone.*

La FÀCIES E correspon al nivell de base. Està formada per argiles i llims vermells amb algun còdol d'ordre mil·licentomètric de calcària ben rodat flotant dins de les argiles.

La composició de la fracció arena, que és biogènica en un 85.6%, oscil·la entre un 69% i un 97% en les fàcies A, B, C i D, mentre que a la fàcies E és del 17.5%, oscil·lant entre un 25% i un 10%.

L'anàlisi granulomètrica de les diferentes fàcies mostra que la fracció més fina (llims i argiles) és la predominant dins dels sondatges efectuats a l'estany. La seva proporció però és diferent segons les fàcies. Així la fàcies C és la que té un percentatge més baix de la fracció més fina, essent el de major contingut en arena i sobretot en grava degut a l'acumulació de fragments de copinyes. Les fàcies B i D presenten una granulometria molt similar. La fàcies D però, mostra un major contingut en la fracció més fina i una menor proporció de la fracció arena, encara que la fracció grava sigui superior per la presència dels fragments de copinyes.

El grau de selecció ("sorting" de TRASK, 1932) dóna 1.870 per la fàcies B. 4.593 per la fàcies C i 1.451 per la fàcies D; amb la qual cosa tenim que el grau de selecció és molt bó en les fàcies B i D, mentres que la C està molt mal seleccionada.

L'índex de disimetria ("skewness" de KRUMBEIN & PETIJOHN, 1938) dóna 0.027 per la fàcies B, 0.205 per la fàcies C i 0.018 per la fàcies D. L'angulositat ("Kurtosis" de KRUMBEIN & PETITJOHN., op. cit.) dóna per a la fàcies B 0.0958, 0.076 per a la C i 0.011 per a la fàcies D.

La majoria dels grans que es troben en els sediments analitzats són, com ja hem dit, d'origen biogènic i procedeix dels fragments esquelètics dels organismes, principalment mol·luscs, foraminífers i ostràcodes que tenen una copinya carbonatada. L'anàlisi del contingut en carbonats de les diferentes fàcies s'observa a la figura 5 ja dita.

El contingut total de $CaCO_3$ a les mostres oscil·la entre el 10 i el 80% amb uns valors intermitjos de l'ordre del 50%. Els continguts inferiors es co-

rresponen amb els nivells amb un major contingut en elements terrígens i correspon essencialment a la Fàcies E, formada per argiles i llims vermells. Els continguts superiors en $CaCO_3$ corresponen a les fàcies amb una major proporció dels ostràcodes com a components i amb uns pics màxims que es corresponen amb les acumulacions de copinyes, principalment bivalves.

La tendència observada és la de la disminució progressiva del contingut en carbonats amb la profunditat del sondatge (figura 6).

Els dos sondatges efectuats a la barra (AL-7) i a la platja (AL-8) presenten unes característiques molt diferenciades de la resta de sondatges. Així, Al-7 presenta un primer tram format per arenes de gra mig i argiles, amb un color marronenc i amb una abundant presència d'arrels. Correspon al nivell del sòl. La resta està formada per arenes grises de gra fi a mig. El sondatge AL-8 mostra una alternança dels nivells amb arena fina i nivells amb arena de gra mig, amb passades de còdols de calcàries, amb grossària superior als dos centímetres de diàmetre i molt ben rodats. a la part superior es poden observar restes de fulles mortes de *Posidonia oceanica*. Tot el sondatge mostra una fina laminació creuada de baix angle amb alguna seqüència granodecreixent.

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

De l'anàlisi de la variació dels diferents components bioclàstics en la seqüència deposicional podem determinar las condicions hidrològiques que han tingut lloc durant el procés d'acumulació i colmatació de l'estany, ja que són aquestes (salinitat, temperatura, etc.) juntament amb la profunditat les que hauran determinat en cada moment la distribució i riquesa de les poblacions faunístiques de la llacuna (BRUSLE, 1981).

Un altre factor important que també determinarà la riquesa i distribució dels components bioclàstics és la presència d'una vegetació macrofítica aqüàtica. El desenvolupament d'aquesta vegetació sobre el fons serà un dels principals responsables del procés de colmatació donant lloc a un efecte d'anoxia i creació d'un ambient reductor per acumulació de matèria orgànica (GADEL *et al.*, 1983). Aquest pot afectar a la vegada la composició de la fauna i fer disminuir l'energia disponible del medi en relació a la seva capacitat de transport de materials.

La colmatació per acumulació de matèria orgànica, llims i restes esquelètiques principalment, comporta la creació d'un ambient cada vegada més res-

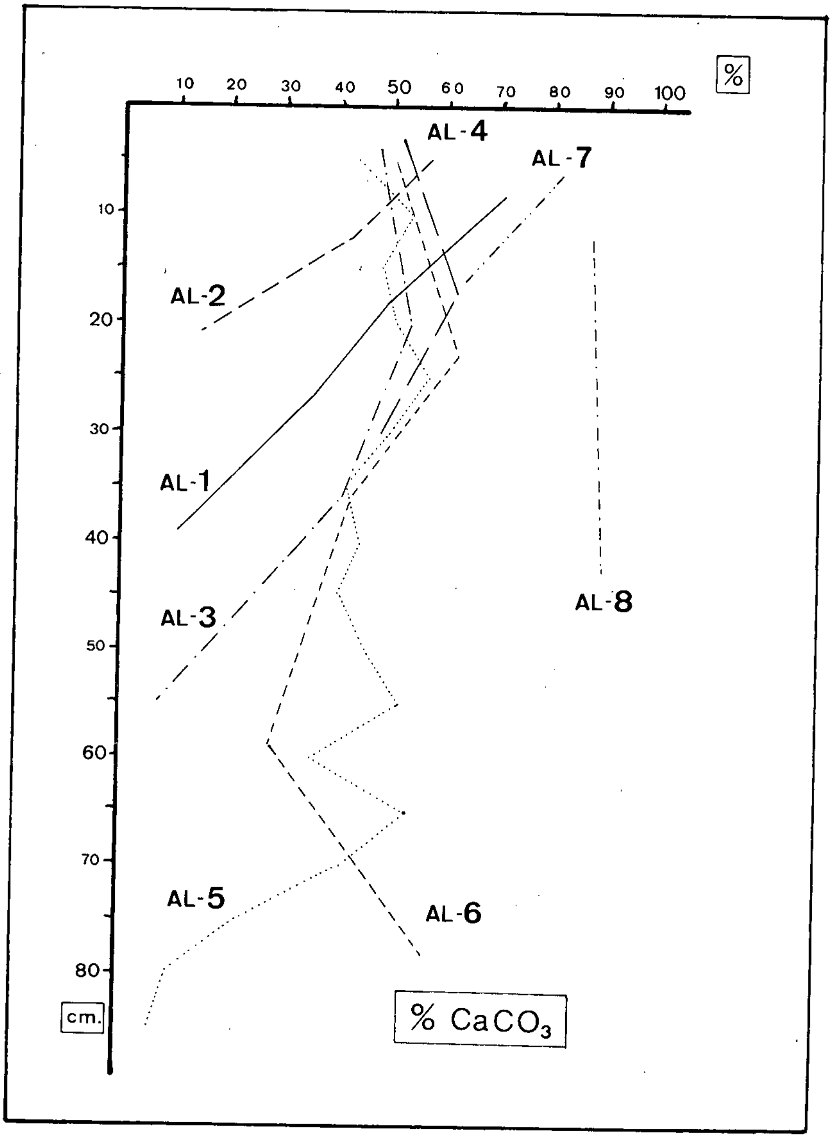


Fig. 6.– Contingut en carbonats dels diferents sondatges efectuats a l'Albufereta. Observi's la disminució progressiva amb la profunditat que presenten els sondatges (AL-1 a AL-6) efectuats dins l'estany de Sa Barcassa.

Carbonate contents of the L'albufereta cores. A progressive decrease of carbonate contents can be observed toward the bottom of cores AL-1 and AL-6.

tringit per disminució de la massa d'aigua, i provoca un efecte més marcat de les oscil·lacions estacionals sobre les condicions hidrològiques.

Simultàniament es produeix un aïllament de l'ambient d'influència marina amb la creació d'un ambient típicamente lacustre. Totes aquestes restriccions afavoreixen amb el temps a les espècies eurihalines i aquelles que presenten un cicle de vida curt amb possibles formes de resistència en les époques de "stress".

L'anàlisi dels components de la fracció arena mostra l'existència d'una fauna abundant en nombre d'individus però pobra en espécies. Dins dels fragments bioclàstics només s'han reconegut les tres espècies de bivalves ja citades, i característiques totes elles d'ambients marins litorals o salobres. A la figura 7 es representen els percentatges en que els components principals es presenten a cada un dels sondatges descrits.

En un primer tram situat entre els 80 i 85 cm de profunditat la presència de mol·luscs bivalves és nul·la. Es tracta d'una fàcies terrígena amb una presència molt reduïda de restes bioclàstiques. Si bé els bivalves hi són totalment absents sí que en molt baixa proporció trobem altres components bioclàstics com foraminífers, ostràcodes i gasteròpodes. Aquest nivell correspon al final de la influència marcadament continental.

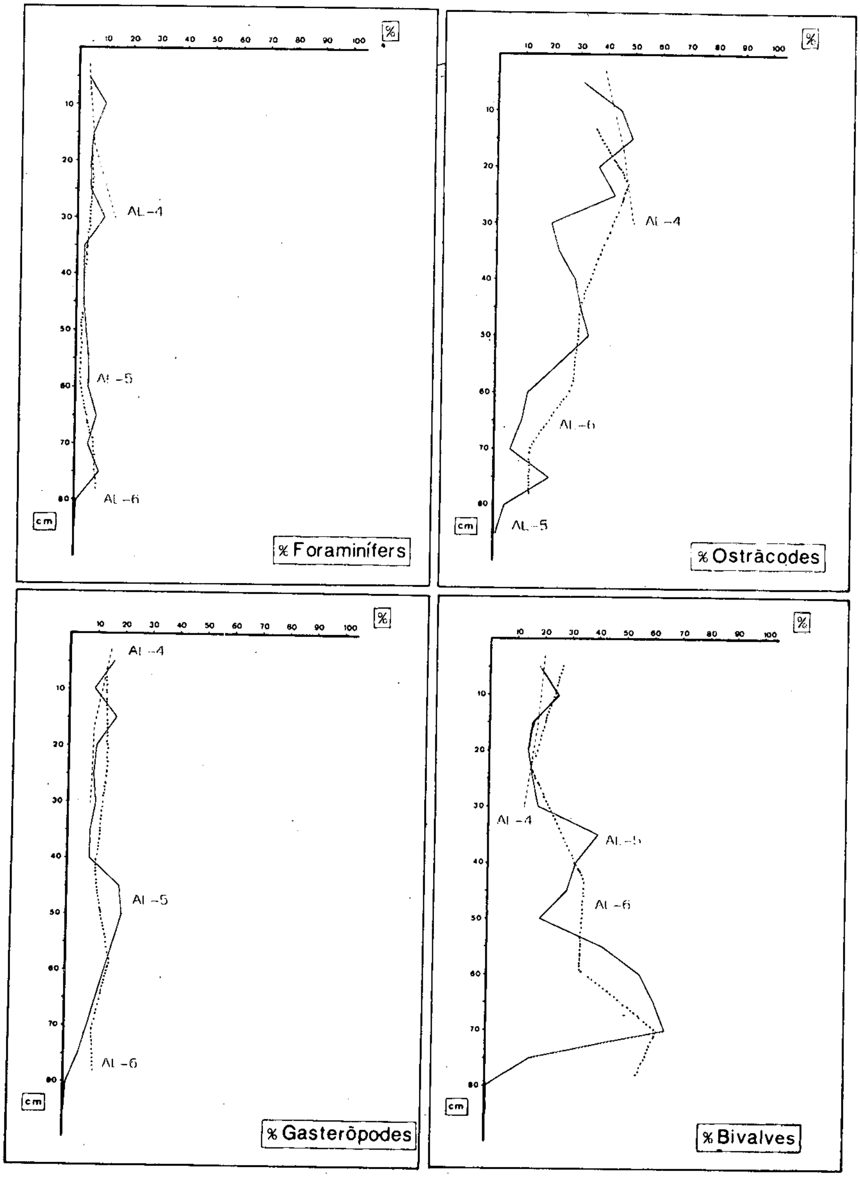
S'inicia a partir d'ací un procés de colmatació per agents interns de producció de la llacuna amb influències de caràcter marí. En aquest segon episodi trobem un augment brusc i molt considerable de la presència de bivalves. Presenten valors màxims de fins un 65% que a la vegada, en el cas de *Cerastoderma glaucum*, i possiblement a les altres dues espècies, es correspon amb individuus de major grossària que a la resta de la seqüència. Aquest mateix fenomen també es dóna, encara que no de forma tan acusada en un segon pic d'abundancia situat a 35-40 cm de profunditat, on també s'incrementa (per sobre del valor mig) la proporció d'individuus o fragments de diàmetre superior (4000 i 2000 micres).

Tot això podria ser indicatiu de l'existència d'unes condicions hidrodinàmiques de major energia, pròpies d'un ambient menys restringit que l'actual, degudes seguramente a una millor o més fàcil comunicació amb la mar oberta.

Relacionat amb aquest fet, a la figura 8, es representen els percentatges d'abundància de *Cerastoderma glaucum* i de la resta de bivalves. Aquest tram (C) és l'únic on les dues poblacions evolucionen paral·lelament, tal vegada degut a que la deposició de materials fins i de matèria orgànica encara no és excessiva afavorint d'alguna manera a *Cerastoderma glaucum* més freqüent sobre fons arenosos que no fangosos (RIEDL, 1986).

Fig. 7.– Distribució percentual dels components biogènics principals.

Percentual distribucion of main biogenic contents.



El suposar una menor deposició de matèria orgànica en aquest tram C està recolzat pel fet de que no apareixen nòduls de ferro piritització, que indiquin l'existència de condicions reductores, i que sí hi són presents en els trams immediatament superiors, així com oogonis de caràcies.

El fet de que *Cerastoderma glaucum* i la resta de bivalves presenten una evolució inversa a la resta de la seqüència ha de tenir un significat, així com el fet de que els 30 cm superiors la població de *Cerastoderma glaucum* superi percentualment a la resta dels bivalves.

La disminució en el percentatge dels bivalves coincideix amb l'aparició de restes pirititzades i amb un lleuger augment del percentatge d'ostràcodes, indicador tot això d'un ambient ja més pròpiament lacustre o lagunar més restringit i de condicions hidrodinàmiques de menor energia, amb una disminució progressiva de l'alçada de la columna d'aigua i un increment de la deposició de matèria orgànica i dels ambients reductors, que condicionarà la modificació de la riquesa i composició de la fauna. Aquest tram també vé acompanyat

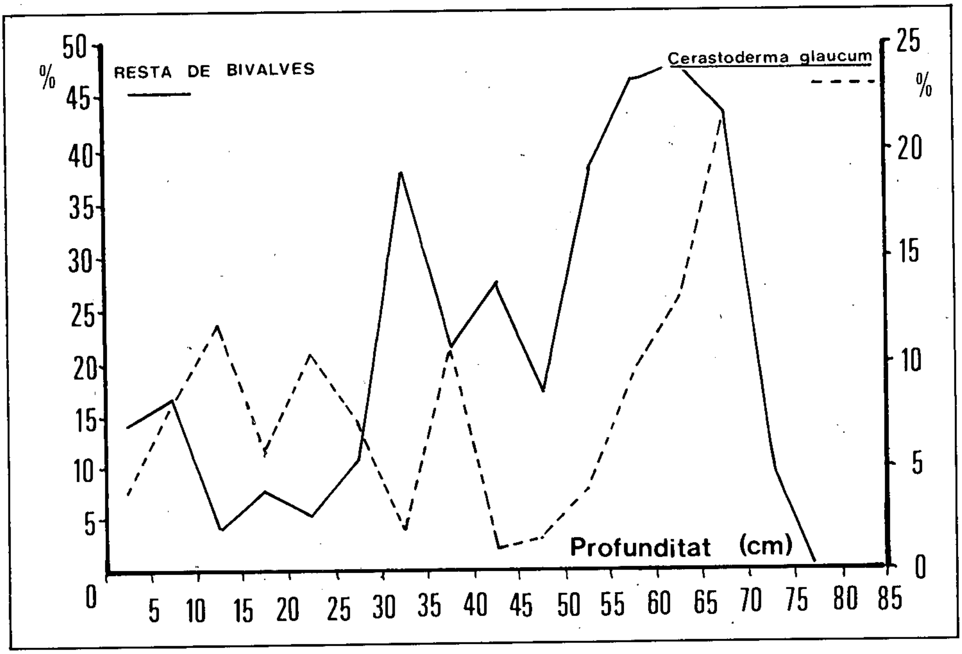


Fig. 8.– Relació percentual de *Cerastoderma glaucum* amb la resta de bivalves dins de la composició biogènica total.

Percentual relationship between *Cerastoderma glaucum* and the rest of bivalve species.

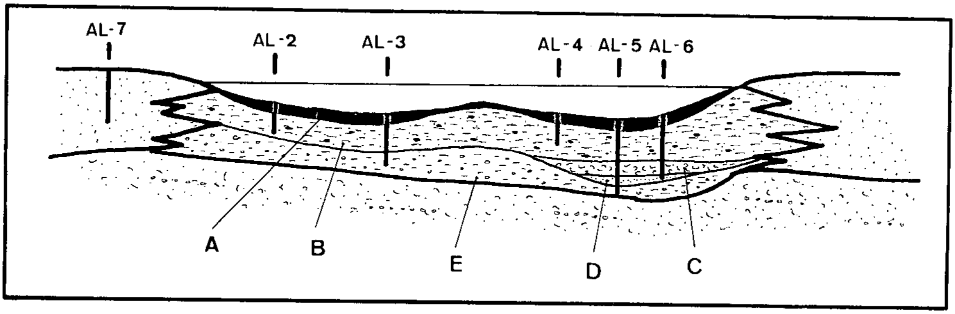


Fig. 9.– Secció longitudinal de l'estany de Sa Barcassa on s'hi representa la distribució de fàcies (la simbologia emprada és la mateixa de la figura 4).

Longitudinal section of Sa Barcassa lagoon with sedimentary facies distribution (see figure 4 as reference).

amb un increment del percentatge de gasteròpodes representats majorment per *Hydrobia cf. acuta* propi d'ambients límnics salobres.

En la part superior de la seqüència, el percentatge de bivalves disminueix mentre que paral·lelament s'incrementa el d'ostràcodes degut al mateix procés de colmatació i a tots els fenòmens que comporta.

Els foraminífers i gasteròpodes són components més minoritaris en els que també les seves variacions acompanyen al procés de deposició.

La variació dels ostràcodes amb la profunditat és totalment inversa a la dels bivalves, presentant els valors mínims en profunditat i els màxims en els trams més propers a la superfície amb un petit màxim a 50 cm de profunditat. El valor més alt no és dóna al darrer tram (A) sinó entre els 15 i els 25 cm (tram B) de profunditat, degut possiblement a l'existència d'unes condicions hidrològiques més òptimes que les actuals, presentant una tendència a disminuir en el darrers 15 cm.

La formació d'un ambient lacustre de cada vegada més restringit amb una vegetació macrofítica abundant afavoreix clarament a aquelles espècies de cicle de vida curt o estacional, en perjudici d'espècies de cicle llarg (mol·luscs, bivalves).

Així doncs, la seqüència general dels sediments observats, que s'inicia amb la darrera transgressió, ens dóna una seqüència de colmatació de l'estany que comença per un fort aport de caràcter continental i evoluciona amb la deposició en major grau de la producció interna amb influències externes cada cop menys importants (figura 9). Aquesta colmatació a la vegada afavoreix la nul·la comunicació de l'estany amb la resta d'albufera i del mar obert.

AGRAÏMENTS

Els autors agraiexen els comentaris i les suggerències dels Drs. Biel Moyà, Lluís Pomar i Antoni Martínez que de bon segur han fet millorar el texte final. Així com la classificació dels mol·luscs per part de Lluís Dantart, i la correcció del text per part dels Drs. Onofre Rullan i Josep Tur. Part del present treball ha estat finançat per la CAICYT en el Projecte CARBAL nº 3210/83.

BIBLIOGRAFIA

BRUSLE, J. 1981. Écologie benthique de l'étang de Canet-Saint-Nazaire. *J. Rech. Océanogr.*, vol. VI, nº 1 pp 11.

CENTRO METEROLOGICO DE BALEARES 1980-85. Resúmenes anuales de 1980-1985. *Boletin Mensual Climatológico*. Servicio Geológico Nacional. Palma de Mallorca.

CORILLION, R. 1975. *Flore des chariphytes (Characées) du Massif Armoricain et des countrées voisines d'Europe occidentale*. Jouve Editeurs. Paris.

DEMESTRE, M., ROIG, A., DE SOSTOÀ, A., DE SOSTOÀ, F.J. 1977. Contribució al estudi de la ictiofauna continental del delta de l'Ebre. *Treballs Inst. Cat. Hist. Nat.*, 8:145-227. Barcelona.

GÀDEL, F., MARTIN, R., DUMAS, J.P. 1983. Origine, distribution et évolution de la matière organique dans les dêpots de deux ecosystèmes lagunaires mediterranéens. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 28(7): 115-118.*

KRUMBEIN, W.C., PETIJOHN, P.J. 1938. *Manual of sedimentary petrography*. Appleton. New York. 549 pp.

LLOBERA, L., CERDÀ, J., MARCH, M.A. 1986. La Albufereta de Pollença. *Vida Silvestre,* 60:244-251.

MARGALEF, R. 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.

OLODE, M.A., UPKONG, E.E., VAN DE KRAATS, A.H. 1979. Effects of environmental parameters on metal dispersion patterns in stream sediments from the lead-zinc bolt, Bonue Through, Nigeria: using factor analysis. *Geol. in Mijn.*, 58: 3412-351.

PARENZAN, P. 1974. Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol II. *Bivalvi.* (Ed. Bios Tavas-Taranti) 278 pp.

RIEDL, R. 1986. *Fauna y Flora del Mediterráneo*. Ed. Omega. 858 pp.

TRASK, P.D. 1932. Origin and environment of source sediments of petroleum. *Gulf Publ. Co. Houston.*

VERDAGUER, A. 1983. La plataforma continental silicico-clástica del Ebre (Mediterráneo Nor-occidental). Un modelo sedimentario. *Tesis Doctoral.* Univ. Barcelona. 422 pp.

WILSON, C. 1975. *Carbonate facies: a geologic history*. Springer-Verlag. 471 pp.

WOLOWICZ, M. 1986. Observations ecologiques sur *Cardium glaucum* (Poiret, 1789) dans les marais au bassin de Marennes-Oledon. *Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime,* 7(5): 609-614.